

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-277866

(43)Date of publication of application : 25.09.2002

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335
G02B 5/20
G02F 1/1339

(21)Application number : 2001-079925

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 21.03.2001

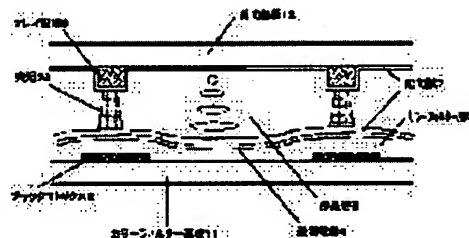
(72)Inventor : SUMIDA SHIROU
YAMAMOTO YOSHINORI
MIYASHITA KIYOSHI
MATSUKAWA HIDEKI

(54) METHOD FOR MANUFACTURING LIQUID CRYSTAL PANEL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the problem of a desired cell gap unable to be stably obtained, because of difficulty in management of height and extents of deformation of color layers, in the case that color filter substrate where film thickness is different by color layers is used in a liquid crystal panel, in a beadless system where projections are used to hold the cell gap.

SOLUTION: In a method for manufacturing the liquid crystal panel, the height and extent of deformation of projections are managed by the height and extent of deformation of projections placed on the thickest color layer out of color filter color layers, on which projections are placed not only in the case projections are provided on the color filter substrate but also in the case projections are provided on a counter substrate.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 膜厚の異なる複数色のカラーフィルター層を備えたカラーフィルター基板上に膜厚の異なる少なくとも2色以上の前記カラーフィルター層と重なるように突起を設け、前記カラーフィルター基板と前記カラーフィルター基板に対向する対向基板とを前記突起を介して貼り合わせ、前記カラーフィルター基板と前記対向基板との間に液晶材料を挟持させる液晶パネルの製造方法であって、

前記突起の高さを、前記突起が重なるように設置された前記膜厚の異なる少なくとも2色以上のカラーフィルター層のうち、膜厚が最も厚い色のカラーフィルター層と重なる突起の高さによって管理する液晶パネルの製造方法。

【請求項2】 膜厚の異なる複数色のカラーフィルター層を備えたカラーフィルター基板上に膜厚の異なる少なくとも2色以上の前記カラーフィルター層と重なるように突起を設け、前記カラーフィルター基板と前記カラーフィルター基板に対向する対向基板とを前記突起を介して貼り合わせ、前記カラーフィルター基板と前記対向基板との間に液晶材料を挟持させる液晶パネルの製造方法であって、

前記突起の高さの変形量を、前記突起が重なるように設置された前記膜厚の異なる少なくとも2色以上のカラーフィルター層のうち、膜厚が最も厚い色のカラーフィルター層と重なる突起の高さの変形量によって管理する液晶パネルの製造方法。

【請求項3】 膜厚の異なる複数色のカラーフィルター層を備えたカラーフィルター基板に対向配置される対向基板上に、膜厚の異なる少なくとも2色以上の前記カラーフィルター層にパネル組み立て後重なるように突起を設け、

前記カラーフィルター基板と前記対向基板とを前記突起を介して貼り合わせ、前記カラーフィルター基板と前記対向基板との間に液晶材料を挟持させる液晶パネルの製造方法であって、

前記突起の高さの変形量を、パネル組み立て後前記突起と重なる前記膜厚の異なる少なくとも2色以上のカラーフィルター層のうち、膜厚が最も厚い色のカラーフィルター層と重なる突起の高さの変形量によって管理する液晶パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はセルギャップを支持するために突起を用いた液晶パネルの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の技術について、図7を用いて説明する。

【0003】 液晶パネルは2枚の基板、カラーフィルタ

ー基板11とこのカラーフィルター基板に対向配置される対向基板12とを貼り合せて組み立てられているが、このカラーフィルター基板11と対向基板12間のギャップを均一に保持するために、スペーサーを設置することが必要である。

【0004】 従来、スペーサーとしてジビニールベンゼン系やベンゾグアナミン系の樹脂製球状ビーズ51、または酸化珪素系の無機球状ビーズ51を2枚の基板11、12のいずれか一方に散布した後に、2枚の基板の貼り合せを行っていた。

【0005】 上記ビーズ散布方式は、その簡便性により、現在生産されている大多数の液晶パネルの組立てに適用されている。

【0006】 しかしながら、近年、液晶パネルに対する表示品位向上の要求にともない、以下の点の改善が要求されている。すなわち、(1) 散布されたビーズ51及びその周辺からの光ぬけや、散布時のビーズ凝集による光ぬけに起因する、表示の不均一性やコントラストの低下、(2) 更なるセルギャップ均一性の向上、(3) 液晶パネルに振動を与えた時のビーズ51の移動に起因するセルギャップ均一性の低下、または配向膜4表面への傷、(4) 液晶パネルの一部に集中荷重が負荷された場合に、ビーズ51がカラーフィルター層3にめり込むことに起因するセルギャップムラ発生等である。

【0007】 これらの問題点を解決すべく、近年、予めカラーフィルター基板11上または対向基板12上にフォトリソグラフィ等の手法を用いて、一定間隔に、均一高さとなるように形成された樹脂製の突起をセルギャップ保持のためのスペーサーとし、散布ビーズを省略する構成(ビーズレス構成)が検討され、一部の商品ではすでに採用されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のカラーフィルター基板または対向基板上に形成された樹脂製の突起は、塑性変形量が大きく、液晶パネル組立て工程において、突起を具備した基板に大きな負荷のかかる工程(配向膜印刷工程、シール印刷工程、シール硬化工程、真空注入工程、封口工程等)によって、突起の高さが低くなることが判明している。

【0009】 ビーズレス構成の液晶パネルの場合、セルギャップは、基板に形成した突起の高さ及び、液晶パネル組立て工程における突起の変形量により決定されており、セルギャップの安定のためには、これら突起の高さと変形量を管理することが重要である。

【0010】 一般的に赤、青、緑の3色構成であるカラーフィルター層のうちの、いずれか一色と重なるように突起を形成することが、突起高さ及び、変形量の管理上簡便であるが、その密度設計(単位面積当たりの突起個数)の都合上、突起と重なる色層が2色以上となる構成が必要となる場合もある。

【0011】一方、近年カラーフィルター基板及び液晶パネルの高色純度化を図るため、カラーフィルター色層（通常は赤、緑、青）の膜厚が異なるように設計されたカラーフィルター基板が増加する傾向にある。

【0012】突起はスピニングコートによって突起材料となるレジストを基板上に塗布した後に露光、現像の処理によってパターン形成されることが一般的であるが、各色層によって膜厚の異なるカラーフィルター基板上に突起を形成する場合には、突起の出来上り高さも、また、パネル組立て時の突起変形量も、突起が形成された色層によって異なってしまう。一般的には、突起のレジスト塗布工程において各色層（通常は赤、緑、青）間の段差がレベリングされるために、図5に示すように、各色層の膜厚と突起高さとの和が同一になると言われているが、後述するが、このレベリング効果も必ずしも完全ではない。

【0013】また、カラーフィルター基板に対向配置される対向基板上に突起を形成する場合には、突起の高さは均一に形成できるものの、パネル組立て工程における突起の変形量は、各突起と重なるカラーフィルター基板の、各色層の膜厚によって異なってしまう。

【0014】上記のように、各色層によって膜厚の異なるカラーフィルター基板を用いる場合には、突起をカラーフィルター基板と対向基板のいずれに形成するとしても、その高さ、および変形量の管理が困難であり、所望のセルギャップが安定して得られないという課題があった。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の液晶パネルの製造方法では、突起をカラーフィルター基板上、および対向基板上に設置する場合のいずれの場合においても、突起と重なる位置にあるカラーフィルター色層のうち、膜厚がもっとも厚い色層と重なっている突起の高さ及び、変形量によって、突起の高さ及び、変形量を管理する。

【0016】

【発明の実施の形態】請求項1記載の液晶パネルの製造方法は、膜厚の異なる複数色のカラーフィルター層を備えたカラーフィルター基板上に膜厚の異なる少なくとも2色以上の前記カラーフィルター層と重なるように突起を設け、前記カラーフィルター基板と前記カラーフィルター基板に対向する対向基板とを前記突起を介して貼り合わせ、前記カラーフィルター基板と前記対向基板との間に液晶材料を挟持させる液晶パネルの製造方法であって、前記突起の高さを、前記突起が重なるように設置さ

れた前記膜厚の異なる少なくとも2色以上のカラーフィルター層のうち、膜厚が最も厚い色のカラーフィルター層と重なる突起の高さによって管理する液晶パネルの製造方法、である。

【0017】また、請求項2記載の液晶パネルの製造方法は、膜厚の異なる複数色のカラーフィルター層を備えたカラーフィルター基板上に膜厚の異なる少なくとも2色以上の前記カラーフィルター層と重なるように突起を設け、前記カラーフィルター基板と前記カラーフィルター基板に対向する対向基板とを前記突起を介して貼り合わせ、前記カラーフィルター基板と前記対向基板との間に液晶材料を挟持させる液晶パネルの製造方法であって、前記突起の高さの変形量を、前記突起が重なるように設置された前記膜厚の異なる少なくとも2色以上のカラーフィルター層のうち、膜厚が最も厚い色のカラーフィルター層と重なる突起の高さの変形量によって管理する液晶パネルの製造方法、である。

【0018】また、請求項3記載の液晶パネルの製造方法は、膜厚の異なる複数色のカラーフィルター層を備えたカラーフィルター基板に対向配置される対向基板上に、膜厚の異なる少なくとも2色以上の前記カラーフィルター層にパネル組み立て後重なるように突起を設け、前記カラーフィルター基板と前記対向基板とを前記突起を介して貼り合わせ、前記カラーフィルター基板と前記対向基板との間に液晶材料を挟持させる液晶パネルの製造方法であって、前記突起の高さの変形量を、パネル組み立て後前記突起と重なる前記膜厚の異なる少なくとも2色以上のカラーフィルター層のうち、膜厚が最も厚い色のカラーフィルター層と重なる突起の高さの変形量によって管理する液晶パネルの製造方法、である。

【0019】以下、発明の実施の形態について図面を用いて詳細に説明する。

【0020】（実施の形態1）13.3インチXGA用のカラーフィルター基板の作成及び、13.3インチXGAのTFT液晶パネルの組み立てを通じて、どの色層上の突起高さと変形量を管理することが最も有効であるかを調べた。

【0021】まず、（表1）に示すように、色によって膜厚の異なるカラーフィルター基板4枚（a1、a2、b1、b2）と、カラーフィルター基板に対向配置される対向基板12となるアレイ基板4枚（c1、c2、d1、d2）をそれぞれ準備した。

【0022】

【表1】

基板番号	赤色層膜厚 (μm)	緑色層膜厚 (μm)	青色層膜厚 (μm)
a1、a2 b1、b2	1.5	1.65	1.8

【0023】まず、カラーフィルター基板11上に突起52を形成した場合に関してパネル組立てを行ない、図1に示すような液晶パネルを作成した。

【0024】上記4枚のカラーフィルター基板11のうちの2枚のカラーフィルター基板(a1、b1)に、スピナーによってアクリル系のレジスト材料を、a1に関しては膜厚が3.7 μ m、b1に関しては膜厚が4.7 μ mとなるように塗布し、プリベーク、所定パターンのマスクを介しての紫外線露光、現像、ポストベークの工程を経て突起52を形成した。レジスト材料の膜

厚は、予め素硝子にレジスト材料を塗布し、ポストベークを行なった後に触針式の段差計によって測定することにより決定した。

【0025】この際作成した突起52は、図2に示すように4ドットに1個の密度で配置され、赤、緑、青の各色層(3R、3G、3B)上に均等に配分されるよう作成した。これらの突起52形成後の高さを各色層毎に測定した結果を(表2)に示す。

【0026】

【表2】

カラーフィルター基板上に突起を作成したパネル

カラーフィルター基板番号 (対向基板番号)	突起形成位置 対向色層	突起形成後	組立て分解後	組み立て前後の突起高さ変形量 (μ m)
		上段:突起高さ 下段:色層膜厚+突起高さ (μ m)	上段:突起高さ 下段:色層膜厚+突起高さ (μ m)	
a1 (c1)	赤	3.64 5.14	3.45 4.95	0.19
	緑	3.58 5.23	3.37 5.02	0.21
	青	3.53 5.33	3.28 5.08	0.25
b1 (d1)	赤	4.64 6.14	4.40 5.90	0.24
	緑	4.58 6.23	4.30 5.95	0.28
	青	4.50 6.30	4.19 5.99	0.31

【0027】次にこれら2枚のカラーフィルター基板11(a1、b1)と、予め準備しておいた4枚の対向基板12のうちの2枚(c1、d1)に、所定の基板洗浄、配向膜印刷、配向膜硬化を施し、更に、所定の方向のラビング処理、ラビング後洗浄を実施した。このとき、配向膜7はポリイミド系材料のものを使用し、その膜厚は50~80nmであった。

【0028】次に、カラーフィルター基板11にシール印刷を、また対向基板12には導電ペイント塗布を施した。このとき、シール材料中には繊維径5.2 μ mのガラスファイバーを2.0%混入した。

【0029】これらの2組のカラーフィルター基板11と対向基板12とを貼り合せた後に、シール硬化後、ガラス割断、液晶8の真空注入、封口の所定の工程を実施して、2枚の液晶パネルを作成した。貼り合せたカラーフィルター基板11と対向基板12の組み合わせは、カラーフィルター基板a1、b1に対してそれぞれ、対向基板c1、d1とした。

【0030】作成したこれら2枚の液晶パネルを、次に分解して、カラーフィルター基板11上の突起52の高さを各色層毎に測定した。これら組み立て分解後の結果を、上述の突起形成後の結果とあわせて(表2)に示す。

【0031】(表2)の結果より、突起52によるカラーフィルター色層段差のレベリングの効果は、突起形成工程とパネル組立て工程のいずれにおいても十分ではなく、図3に示すように、各色層3R、3G、3Bの膜厚と突起52高さの和が同一になっていない。各色層の膜

厚と突起高さとの和に関していえば、もっとも膜厚の厚い色層(本実施の形態では青、3B)において、最大とすることが判る。なお、レベリング効果が十分に得られた場合の概略図を図5に示す。

【0032】この結果より、液晶パネルのセルギャップを支持しているのは、最も膜厚の厚い色層上に形成された突起であり、セルギャップの安定化のためには、この最も膜厚の厚い色層上に形成された突起の高さ、及び変形量を管理することが有効であると言える。

【0033】(実施の形態2)次に、対向基板12上に突起52を形成した場合に関してパネル組立てを行ない、図8に示すような液晶パネルを作成した。

【0034】予め準備しておいた4枚の対向基板12のうちの残り2枚(c2、d2)に、スピナーによってアクリル系のレジスト材料を、c2に関しては膜厚が3.7 μ m、d2に関しては膜厚が4.7 μ mとなるように塗布し、プリベーク、所定パターンのマスクを介しての紫外線露光、現像、ポストベークの工程を経て突起を形成した。レジスト材料の膜厚は、(実施の形態1)と同様に予め素硝子にレジスト材料を塗布し、ポストベークを行なった後に触針式の段差計によって測定することにより決定した。

【0035】この突起52については、(実施の形態1)と同様、パネル組立て後には図2に示すように4ドットに1個の密度となるように配置され、また、赤画素、青画素、緑画素(3R、3G、3B)に均等に配分されるよう作成した。

【0036】これらの突起形成後の高さを各対応色層毎

に測定した結果を（表3）に示す。

【0037】

【表3】

対向基板上に突起を作成したパネル

対向基板 番号 (カラー フィルタ ー基板番 号)	突起形成位 置対応色層	突起形成後 上段：突起高さ 下段：色層膜厚+突起高 さ (μm)	組立て分解後 上段：突起高さ 下段：色層膜厚+突起高 さ (μm)	組み立て 分解前後 の突起高 さ変形量 (μm)
c2 (a2)	赤	3.62 5.12	3.45 4.95	0.17
	緑	3.60 5.25	3.41 5.06	0.19
	青	3.61 5.41	3.34 5.14	0.27
d2 (b2)	赤	4.58 6.08	4.36 5.86	0.22
	緑	4.63 6.28	4.39 6.04	0.24
	青	4.61 6.41	4.28 6.08	0.33

【0038】次にこれら2枚の対向基板12(c2、d2)と、予め準備しておいたカラーフィルター基板11(a2、b2)に、所定の基板洗浄、配向膜印刷、配向膜硬化を施し、更に、所定方向のラビング処理、ラビング後洗浄を実施した。このとき、配向膜7はポリイミド系材料のものを使用し、その膜厚は50~80nmであった。

【0039】次に、カラーフィルター基板11にシール印刷を、また対向基板12には導電ペイント塗布を施した。この時、シール材料中には繊維径5.2 μm のガラスファイバーを2.0%混入した。

【0040】これらの2組のカラーフィルター基板11と対向基板12とを貼り合せた後に、シール硬化後、ガラス切断、液晶8の真空注入、封口の所定の工程を実施して、2枚の液晶パネルを作成した。貼り合せたカラーフィルター基板11と対向基板12の組み合わせは、カラーフィルター基板a2、b2に対して、それぞれ対向基板c2、d2とした。

【0041】次に作成したこれら2枚の液晶パネルを分解し、対向基板12上の突起の高さを、各対応する色層、赤(3R)、緑(3G)、青(3B)毎に測定した。これら組み立て分解後の結果を、突起形成後の結果とあわせて(表3)に示す。

【0042】(表3)の結果より、パネル組立て工程における、突起52によるカラーフィルター色層段差のレベリングの効果は十分ではなく、図4に示すように、各色層、赤(3R)、緑(3G)、青(3B)の膜厚と対応する突起高さ52との和が同一になっていない。各色層の膜厚と対応する突起高さの和に関していえば、最も膜厚の厚い色層(本実施の形態では青(3B))において、最大となることが判る。なお、レベリング効果が十分に得られた場合の概略図を図6に示す。

【0043】この結果より、液晶パネルのセルギャップを支持しているのは、最も膜厚の厚い色層の対応して形成された突起であり、セルギャップの安定化のために

は、この最も膜厚の厚い色層上に形成された突起の変形量を管理することが有効であると言える。

【0044】なお、突起をカラーフィルター基板上、および対向基板上に設置する場合のいずれの場合においても、突起と重なる位置にあるカラーフィルター色層のうちの、膜厚がもっとも厚い色層と重なっている突起の高さ、及び変形量によって突起の高さ、及び変形量を管理する、という発明は、セルギャップの設計の際にも適用することができる。すなわち、所望のセルギャップを得るためには突起の高さを適正に設計することが必要であるが、この突起の高さの適正値を得るためには、組立工程以後での突起高さの変形量を知ることが重要であり、この適正値は上記の発明を適用することで、得ることができる。

【0045】

【発明の効果】本発明の液晶パネルの製造方法によると、セルギャップの安定した表示の均一な液晶パネルを安定し製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の製造方法によって作成された液晶パネルを示す概略図

【図2】本発明の実施の形態記載のカラーフィルター基板と対応する突起の配置を示す概略図

【図3】本発明の実施例1記載の液晶パネル分解後のカラーフィルター基板の概略図

【図4】本発明の実施の形態2記載の液晶パネル分解後の対向基板の概略図

【図5】突起作成工程、またはパネル組立て工程におけるレベリング効果が十分であった場合のカラーフィルター基板の概略図

【図6】パネル組立て工程におけるレベリング効果が十分であった場合の対向基板の概略図

【図7】従来のビーズ散布方式で散布されたビーズによりセルギャップを保持する液晶パネル概略図

【図8】本発明の実施の形態2の製造方法によって作成

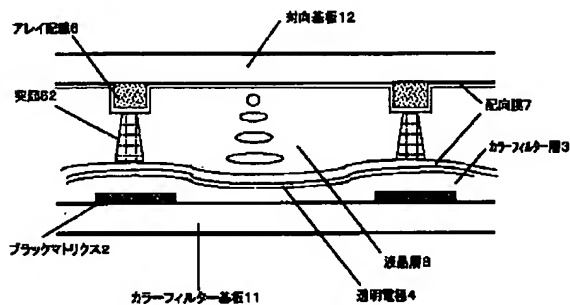
された液晶パネルを示す概略図

【符号の説明】

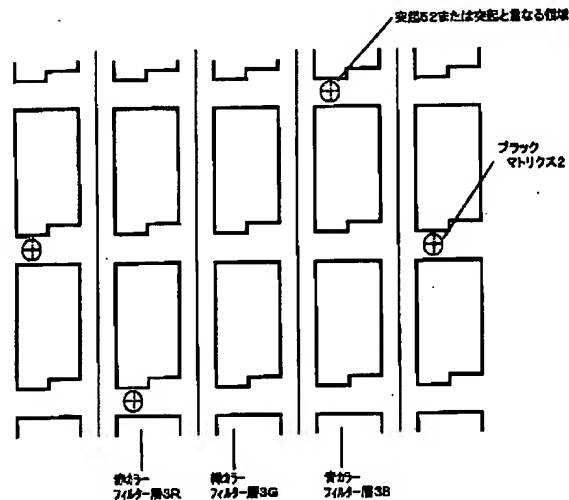
- 2 ブラックマトリクス
- 3 カラーフィルター層
- 3R カラーフィルター層（赤）
- 3G カラーフィルター層（緑）
- 3B カラーフィルター層（青）
- 4 透明電極

- 6 アレイ配線
- 7 配向膜
- 8 液晶層
- 11 カラーフィルター基板
- 12 対向基板
- 51 ビーズ
- 52 突起

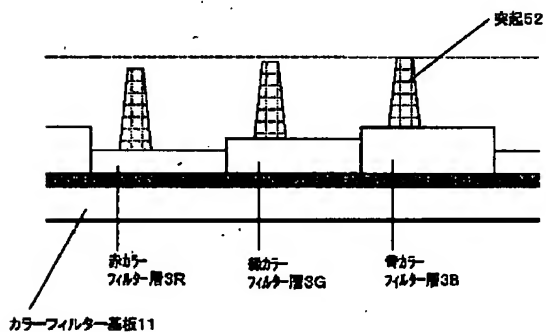
【図1】



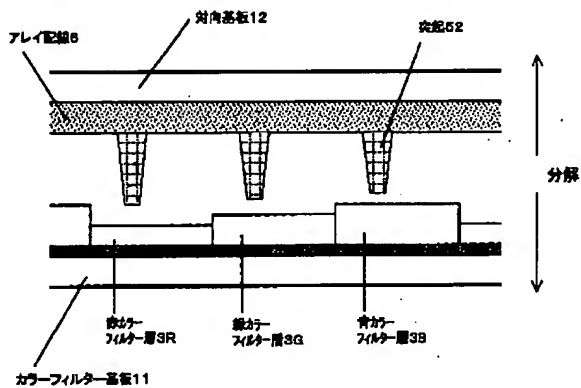
【図2】



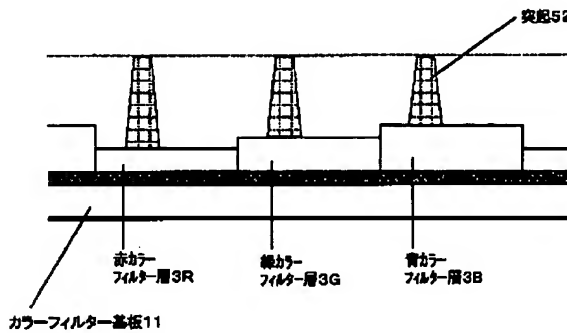
【図3】



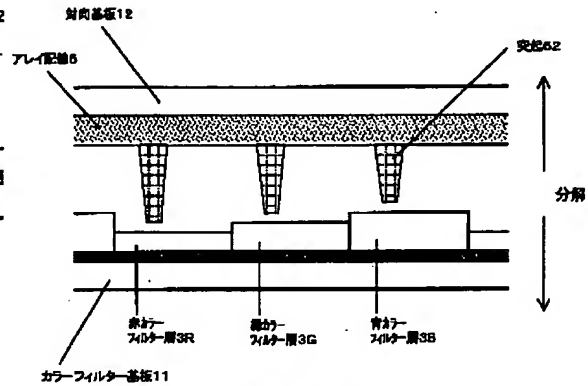
【図4】



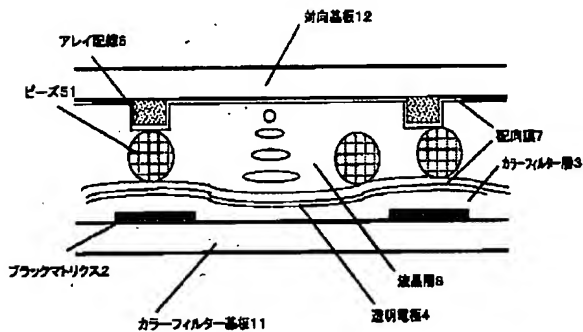
【図5】



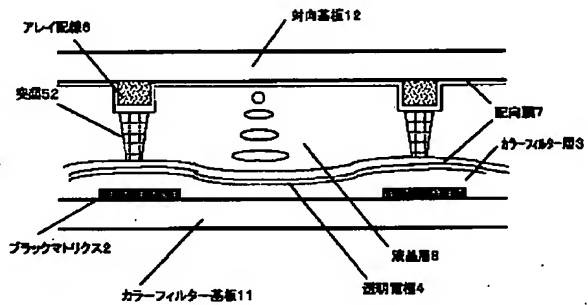
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 宮下 喜好
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 松川 秀樹
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 2H048 BA02 BA11 BB02 BB08 BB12
BB42
2H089 LA11 QA14 TA12
2H091 FA02Y GA08 LA30